

1/5/1

DIALOG(R) File 347:JAP

(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04564664 \*\*Image available\*\*

OPTICAL PICKUP DEVICE

PUB. NO.: 06 -236564 [JP 6236564 A]

PUBLISHED: August 23, 1994 (19940823)

INVENTOR(s): KITABAYASHI JUNICHI

APPLICANT(s): RICOH CO LTD [000674] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)

APPL. NO.: 05-021177 [JP 9321177]

FILED: February 09, 1993 (19930209)

INTL CLASS: [5] G11B-007/09; G11B-007/135

JAPIO CLASS: 42.5 (ELECTRONICS -- Equipment)

JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R102 (APPLIED ELECTRONICS -- Video Disk  
Recorders, VDR); R138 (APPLIED ELECTRONICS -- Vertical  
Magnetic & Photomagnetic Recording)

JOURNAL: Section: P, Section No. 1833, Vol. 18, No. 624, Pg. 41,  
November 28, 1994 (19941128)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To provide a novel optical pickup device which executes a knife edge system focusing control without light quantity loss and is less susceptible to an error with lapse of time.

CONSTITUTION: In an optical pickup device which performs a knife edge system focusing control, a transparent plate 80 having a straight line edge section Q is placed in a converged luminous flux L0 reflected by the recording surface of an optical disk and separated from the light path from a light source to the optical disk, so that a portion of the luminous flux L0 is made incident on the plate 80. A luminous flux L1, which passes the plate 80, is made incident on a bisected photodetector 92 and a converged luminous flux L2 is made incident on another bisected photodetector 91 without being made incident on the plate 80.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-236564

(43)公開日 平成6年(1994)8月23日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

G11B 7/09  
7/135

識別記号

庁内整理番号

B 2106-5D

Z 7247-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平5-21177

(22)出願日

平成5年(1993)2月9日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 北林 淳一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式  
会社リコー内

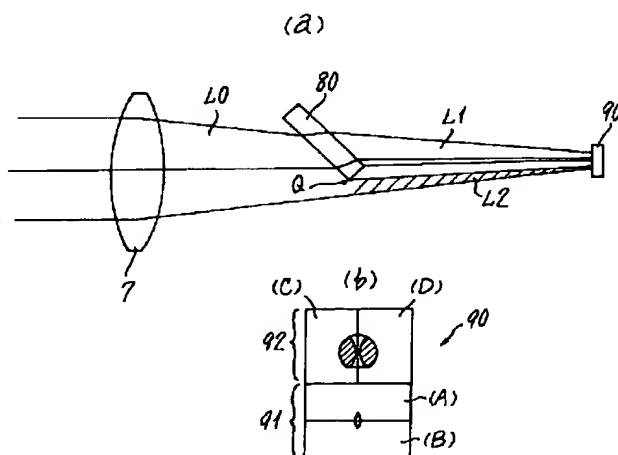
(74)代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54)【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57)【要約】

【目的】 光量ロスなしにナイフエッジ方式のフォーカシング制御を実行でき、なおかつ経時的な誤差の生じにくい新規な光ピックアップ装置を実現する。

【構成】 ナイフエッジ方式のフォーカシング制御を行う光ピックアップ装置であって、光ディスクの記録面により反射され、光源から光ディスクへ到る光路から分離された収束性L0の光束中に、直線状の端縁部Qを有する透明板80を、光束L0の一部が入射するように配備し、透明板80を透過した光束L1を2分割の受光素子92へ入射させ、透明板80に入射することなく収束する光束L2を他の2分割の受光素子91に入射させるように構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ナイフエッジ方式のフォーカシング制御を行う光ピックアップ装置であって、

光ディスクの記録面により反射され、光源から光ディスクへ到る光路から分離された収束性の光束中に、直線状の端縁部を有する透明板を、上記光束の一部が入射するように配備し、

上記透明板を透過した光束を 2 分割の受光素子へ入射させ、

上記透明板に入射することなく収束する光束を他の 2 分割の受光素子に入射させるように構成したことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光ピックアップ装置において、

透明板が、両面が平行な透明板であって、収束光束の進行方向に対して傾けて配備されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の光ピックアップ装置において、

透明板が、両面が非平行で、楔状の横断面形状を持つ透明板であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の光ピックアップ装置において、

透明板の入射面側に、偏光分離膜を設け、この偏光分離膜により反射された光束を受光素子に入射せしめるように構成したことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 5】 請求項 1 または 2 または 3 または 4 記載の光ピックアップ装置において、

透明板の直線状の端縁部側における透明板側端面が入射側面の法線となす角： $\alpha$  が、上記端縁部に入射する光線の入射角： $\theta_1$  および屈折角： $\theta_2$  に対し、

$$\theta_1 > \alpha > \theta_2$$

の範囲にあることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 6】 請求項 1 または 2 または 3 または 4 または 5 記載の光ピックアップにおいて、

トラッキングエラー信号発生用の 2 分割の受光素子と、フォーカシングエラー信号発生用の 2 分割の受光素子とが一体化されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は光ピックアップ装置に関する。この発明はコンパクトディスクや光磁気ディスク等の光情報記録媒体に対し光情報の書き込みおよび／または再生および／または消去を行う光ピックアップ装置に利用できる。

## 【0002】

【従来の技術】 コンパクトディスクや光磁気ディスク等の光情報記録媒体に対し光情報の書き込みおよび／または再生および／または消去を行う光ピックアップ装置は

広く知られている。

【0003】 光ピックアップ装置では光源からの光束を光情報記録媒体の記録面上に光スポットとして正しく集光するためにフォーカシング制御が行われる。「ナイフエッジ方式」のフォーカシング制御は光学系の構成が簡素で検出感度も高いため、広く実施されているが、ナイフエッジ部材で遮断された光束が利用されないために光量ロスが生じるという問題があった。

【0004】 ナイフエッジ方式における上記光量ロスを解消できる光ピックアップ装置として従来、図 5 に示す如き装置が意図されている。図 5 (a) は光情報記録媒体 6 がライトワンス型の光ディスクである場合の装置構成を示している。

【0005】 半導体レーザー 1 から放射された発散性の光束はコリメートレンズ 2 により平行光束化され、複合プリズム 3 を構成するビーム整形プリズム 3 1 に入射し、屈折と反射とにより光束断面形状を所望の形状（円形もしくは円形に近い楕円）にビーム整形されたのち光半透面 3 1 と直角プリズム 3 2 とを介して対物レンズ 4 に入射し、対物レンズ 4 の作用により光情報記録媒体 6 の記録面上に光スポットとして集光する。対物レンズ 4 はシーク走行体 5 と一体となり、光情報記録媒体 6 の動径方向へ移動する。

【0006】 記録面からの反射光束は対物レンズを介して複合プリズム 3 へ戻り、光半透面 3 2 により反射されて「光源から記録面に到る光路」から分離される。分離された光束は検出レンズ 7 により収束光束に変換され、その一部は反射プリズム 8 に反射されて受光素子 1 0 に入射する。反射プリズム 8 により反射されなかった光束部分は受光素子 9 に向かって収束する。

【0007】 受光素子 9 は、図に示すように図の上下方向において受光面を 2 分割された受光素子で、各受光面部分から受光信号：A、B を出力する。一方、受光素子 1 0 は、図面に直交する方向において受光面を 2 分割された受光素子で、各受光面部分から受光信号：C、D を出力する。

【0008】 すると、フォーカシングエラー信号は信号：(A-B) として構成され、トラッキングエラー信号は信号：(C-D) として構成される。データ信号（再生信号）は信号：(A+B+C+D) として構成される。

【0009】 図 5 (b) は、光情報記録媒体 6 が光磁気ディスクの場合の検出系を示している。フォーカシングエラー信号の発生は図 5 (a) の場合と同じである。光情報記録媒体 6 が光磁気ディスクである場合には、反射プリズム 8 による反射光束が偏向ビームスプリッター 1 1 によりさらに偏向分離され、分離された各光束がそれぞれ受光素子 1 0 および 1 1 に入射する。受光素子 1 0 は図 5 (a) に即して説明したのと同じであり受光信号：C、D を出力する。受光素子 1 1 は単一の受光面を

持つ受光素子で出力信号：Eを出力するフォーカシングエラー信号およびトラッキングエラー信号は、この場合も、上記図5(a)の場合と同様、それぞれ信号：(A-B)、信号：(C-D)として構成される。しかし、データ信号は信号：[(C+D)-E]として構成される。

【0010】なお上記信号：A、B、C、Dが「出力信号」であることを明確にするため、図5において、これらを括弧内に記載した。

【0011】図5に示した光ピックアップ装置ではフォーカシング制御をナイフエッジ方式で行うが、受光素子9に対して収束光束の一部を遮光するナイフエッジ部材として反射プリズム8を用い、受光素子9に対して遮光した光束を反射により受光素子10に入射させるため、従来のナイフエッジ方式のフォーカシング制御に置けるような「光量ロス」は発生しない。

【0012】しかし、図5に示した光ピックアップ装置には以下の如き問題がある。即ち、フォーカシングエラー信号発生用の受光素子9とトラッキングエラー信号発生用の受光素子10とが全く別の位置に配備されるため、受光素子9、10と反射プリズム8との位置関係の調整が面倒である。

【0013】また振動等の影響により、反射プリズムの配設態位が微小に変化しても、反射プリズム8による反射光の方向が大きく変化するため、トラッキング制御に経時的な誤差が発生しやすい。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】この発明は上述した事情に鑑みてなされたものであって、光量ロスなしにナイフエッジ方式のフォーカシング制御を実行でき、なおかつ経時的な誤差の生じにくい新規な光ピックアップ装置の提供を目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明の光ピックアップ装置は「ナイフエッジ方式のフォーカシング制御を行う光ピックアップ装置」であり、「光ディスクの記録面により反射され、光源から光ディスクへ到る光路から分離された収束性の光束中に、直線状の端縁部を有する透明板を上記光束の一部が入射するように配備し、上記透明板を透過した光束を2分割の受光素子へ入射させ、上記透明板に入射することなく収束する光束を他の2分割の受光素子に入射させる」ように構成したことを特徴とする(請求項1)。

【0016】上記2分割の受光素子および他の2分割の受光素子は、その一方がフォーカシングエラー信号発生用であり、他方がトラッキングエラー信号発生用である。透明板を透過した光束と、透明板に入射しなかった光束との何れによりフォーカシングエラー信号を発生させ、トラッキングエラー信号を発生させるかは全く任意である。

【0017】上記透明板としては、「両面が平行な透明板」を用い、これを収束光束の進行方向に対して傾けて配備しても良いし(請求項2)、透明板として「両面が非平行で、楔状の横断面形状を持つもの」を用いても良い(請求項3)。

【0018】また「透明板の入射面側に、偏光分離膜を設け、偏光分離膜により反射された光束を受光素子に入射せしめる」ように構成することができる(請求項4)。この構成は「光情報記録媒体が光磁気ディスク」である場合に用いられる。偏光分離膜は、例えば真空蒸着により上記入射側面上に形成することができる。

【0019】さらに、透明板の直線状の端縁部側における透明板側端面が入射側面の法線とのなす角： $\alpha$ は、上記端縁部に入射する光線の入射角： $\theta_1$ および屈折角： $\theta_2$ に対し、

$$\theta_1 > \alpha > \theta_2$$

の範囲にあることが望ましい(請求項5)。

【0020】トラッキングエラー信号発生用の2分割の受光素子と、フォーカシングエラー信号発生用の2分割の受光素子とは、これらを別個に設けても良いが、これらを一体化しても良い(請求項6)。

【0021】

【作用】上記のように、この発明に於いてはナイフエッジ部材として「透明板」が用いられ、透明板を透過した光束と透過しなかった光束により、フォーカシングエラー信号・トラッキングエラー信号が発生される。従って上記2種のエラー信号を発生させる光束は互いに同方向的である。

【0022】また請求項4記載の発明のように、透明板の入射面側に偏光分離膜を設けることにより、光磁気記録方式で記録された情報の再生に必要な「光束の偏光分離」をナイフエッジ部材としての透明板により行うことができる。

【0023】

【実施例】図1は、図5(a)に示した型の光ピックアップ装置に、この発明を適用した1実施例を用部のみ略示している。図5(a)に示されているのは「光ディスクの記録面により反射され、光源から光ディスクへ到る光路から分離された」光束の光路上の光学配置であり、光源から記録面に到る光路上の光学配置は図5(a)に置ける配置と同様である。

【0024】光ディスクの記録面により反射され、「光源から光ディスクへ到る光路」から分離された光束は検出レンズ7により収束性の光束L0に変換される。収束性の光束L0の収束途上にナイフエッジ部材としての透明板80が配備されている。

【0025】透明板80は透明な平行平板であり、収束光束L0の進行方向に対して傾けられ、且つ、収束光束L0の一部が入射するように配設態位を定められている。符号Qで示す「透明基板80の稜線部」は図面に直

交する方向に長い直線状であって、この部分が「ナイフエッジ」となる。

【0026】透明基板80を透過した光束L1は透明基板80による屈折により、透過しない光束L2に対し図の上下方向に分離するが、上記屈折の作用により、その収束点は光束L2の収束点よりも後方(図の右方)へずれる。

【0027】光束L1、L2はともに受光素子90に入射する。受光素子90は図1(b)に示すように、受光信号:(A)(B)を出力するフォーカシングエラー信号発生用の2分割の受光素子91と、受光信号:(C)

(D)を出力するトラッキングエラー信号発生用の2分割の受光素子92とを一体化したものである。光スポットが記録面上に合焦状態であるときは光束L2は受光素子91の受光面の分割線位置に収束する。しかし光束L1の収束点は光束L1の収束位置よりも後方にずれているため、受光素子92には収束途上の光束断面が入射する。

【0028】このように、フォーカシングエラー信号発生用の受光素子91とトラッキングエラー信号発生用の受光素子92とを単一の受光素子90として一体化できるので、受光素子配置の位置調整が容易で、受光素子配備のためのスペースも小さくてすむ。また、データ信号は信号:(A+B+C+D)で構成される。

【0029】従って、図1(a)の光学配置を図5

(a)の光学配置と比べてみると、図5(a)における受光素子10配備用のスペースが完全に不要になり、光ピックアップ装置をその分だけコンパクトに構成できる。

【0030】図2は請求項5記載の発明の実施例を特徴部分のみ説明図として示している。光源から記録面に到る光路上の光学配置は図5(a)に置ける配置と同様である。透明板80Aはこの例でも平行平板であるが、透明板80Aの厚さにより形成される側端面8Bは、透明板80Aにおける光束入射側面8Aの法線に対し図のように角: $\alpha$ だけ傾いている。

【0031】角: $\alpha$ は図1(a)に示す実施例では0である。角: $\alpha$ には最適範囲がある。即ち図2に示すように、ナイフエッジを構成する稜線部Pに入射する光線Lの入射角を角: $\theta_1$ 、光線Lに対する屈折角を角: $\theta_2$ とすると、これらは屈折の法則に従い、透明板80Aの屈折率をnとして「 $\sin \theta_1 = n \cdot \sin \theta_2$ 」で関係づけられるが、角: $\alpha$ は「 $\theta_1 > \alpha > \theta_2$ の範囲」とするのがよい。

【0032】 $\alpha > \theta_1$ であると稜線部Pの部分がナイフエッジとならず、側端面8Bは入射光束に対し反射面として作用するので、側端面8Bで反射された光束が迷光としてノイズの原因になる虞れがある。また、 $\alpha < \theta_2$ であると(図1の実施例の場合がこの場合に当たる)、一旦、透明板中に入り込んだ光線が側端面8Bから射出

したり、あるいは側端面8Bに反射されたりして、やはり迷光として作用する虞れがある。

【0033】角: $\alpha$ が、「 $\theta_1 > \alpha > \theta_2$ の範囲」にあると上記迷光の発生がなく、透明板80Aに入射した光束を「全てトラッキング制御用に利用できる」ので光量ロスが全く無い。

【0034】図3は請求項3記載の発明の1実施例を特徴部分のみ略示している。光源から記録面に到る光路上の光学配置は図5(a)に置ける配置と同様である。

【0035】この例では、透明板81は入射側および射出側の面が平行でなく、従って厚みをなす横側端面は図の如く楔状の断面を形成する。このように透明板の横断面形状を楔状にすると、透明板81を透過した光束の光軸が入射光束の光軸に対して傾くので、楔角(透明基板81の両面のなす角)を調整することにより、透明板81を透過した光束と透過しない光束との分離量を調整でき、図のように、受光素子91と92とを別体にする 것도できる。また楔状の横断面形状を持つ透明板81の場合、収束光束の進行方向に対し、必ずしも傾けて配備する必要はない。

【0036】図4は請求項4記載の発明の1実施例を特徴部分のみ略示している。光源から記録面に到る光路上の光学配置は図5(a)に置ける配置と同様である。

【0037】この実施例では光情報記録媒体が「光磁気ディスク」であり、透明板82は、収束光束の入射する側の面に偏光分離膜8Cを蒸着形成されている。従って、検出レンズ7による収束光束が透明板82に入射すると、光束は偏光状態に従って透明板を透過し、もしくは偏光分離膜8Cにより反射される。透明板82に入射しない光束および透明板82を透過した光束は、図1の実施例におけると同じく「フォーカシングエラー信号発生用の受光素子とトラッキングエラー信号発生用の受光素子とを一体化」した受光素子90に入射して、フォーカシングエラー信号:(A-B)およびトラッキングエラー信号:(C-D)を発生させる。

【0038】一方、偏光分離膜8Cにより反射された光束は受光素子12に入射して受光信号:Eを発生させる。データ信号は、偏光分離膜8Cにより分離された光束の光強度の差であるから「 $(C+D) - E$ 」で与えられる。図4の光学配置を、図5(b)の光学配置と比較すると明らかなように、請求項4の発明では、偏光分離を透明板82と一体化した偏光分離膜8Cにより行うので、図5(b)の光学配置における偏光ビームスプリッター11の配備が不要となり、その分、スペースに余裕ができる。

【0039】以上の各実施例では、透明板を透過した光束によりトラッキングエラー信号を発生させ、透明板に入射しなかった光束によりフォーカシングエラー信号を発生させたが、逆に、透明板を透過した光束によりフォーカシングエラー信号を発生させ、透明板に入射しな

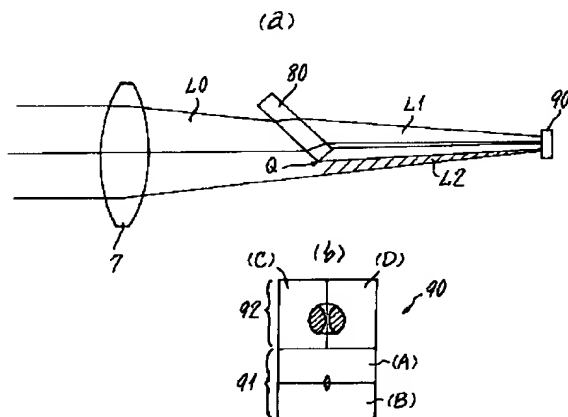
7

った光束によりトラッキングエラー信号を発生させることも勿論可能である。

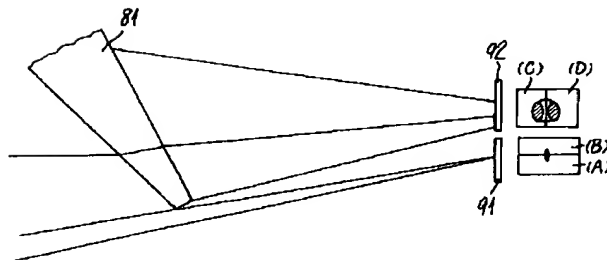
【0040】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば新規な光ピックアップ装置を提供できる。この発明の光ピックアップ装置では、透明板を透過する光束と透明板に入射しない光束とを用いてフォーカシングエラー信号とトラッキングエラー信号とを発生させるので、ナイフエッジ方式によるフォーカシング制御を行うにも拘らず光量ロスがない。またフォーカシングエラー信号を発生させる光束とトラッキングエラー信号を発生させるための光束が相互に反射により分離されないの、上記各エラー信号を発生させるための受光素子を互いに近接もしくは一体化して配備できるため光ピックアップ装置をコンパクト化できる。さらに、透明板の傾き角度や取付け位置が経時的に若干変動しても、これらは上記各エラー信号発生に対して大きな影響を与えないため、上記各光束を反射により分離する従来方式に比して各エラー信号の経時的な誤差発生が有効に軽減される。

【図 1】



【図 3】



8

【図面の簡単な説明】

【図 1】請求項 1，2 記載の発明の 1 実施例を説明するための図である。

【図 2】請求項 1，5 記載の発明の 1 実施例を特徴部分のみ略示する図である。

【図 3】請求項 1，3 記載の発明の 1 実施例を特徴部分のみ略示する図である。

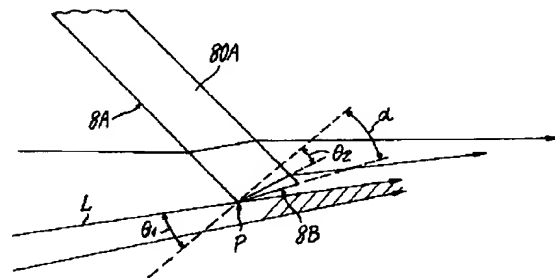
【図 4】請求項 4 記載の発明の 1 実施例を特徴部分のみ略示する図である。

10 【図 5】従来技術とその問題点を説明するための図である。

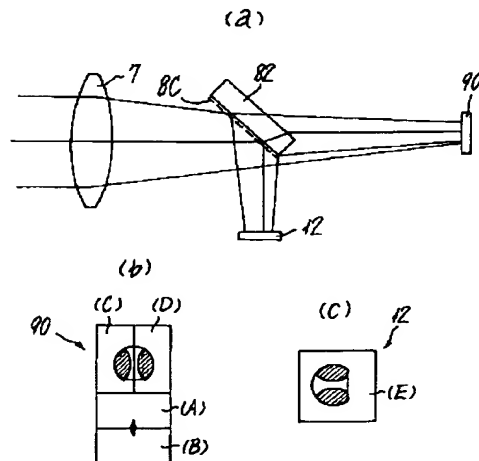
【符号の説明】

- 7 検出レンズ
- L0 収束光束
- 80 透明板
- 91 2 分割の受光素子
- 91 2 分割の受光素子
- 90 受光素子 91，92 を一体化した受光素子

【図 2】



【図 4】



【図5】

